نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۱۳، شماره ۱، بهار ۱۴۰۰، ص. ۷۵-۶۵

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 13, No. 1, Spring 2021, p. 65-75

مقاله علمی- پژوهشی

تأثیر مکمل – ویتامین ث بر عملکرد رشد و فعالیت آنتی اکسیدانی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین

صیاد سیف زاده[1]، جمال سیف دواتی[2*]، حسین عبدی بنمار[2]، عبدالفتاح زیدان محمد سالم[3]، رضا سیدشریفی[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۱۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۱/۲۴

چکیده

ویتامین ث یک ویتامین محلول در آب است که خاصیت آنتی‌اکسیدانی داشته و می‌تواند رادیکال‌های آزاد تولید شده در سلول‌ها را از بین ببرد. با توجه به اینکه گوساله‌ها تا سن ۴ هفتگی نمی‌توانند ویتامین ث را تولید کنند و به غلظت کم ویتامین در شیر وابسته هستند، بنابراین آزمایشی با هدف بررسی اثرات مکمل – ویتامین ث بر عملکرد رشد و فعالیت آنتی اکسیدانی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین طراحی و انجام شد. به این منظور تعداد ۴۰ رأس گوساله با میانگین سن ۱ الی ۱۰ روز و وزن ۱±۳۶ کیلو گرم در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۲ تیمار و ۲۰ تکرار انتخاب شدند. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) جیره پایه بدون افزودنی، ۲) جیره پایه به همراه ۶۰۰ میلی گرم ویتامین ث در روز بودند. نتایج نشان داد که استفاده از ۶۰۰ میلی گرم ویتامین ث در جیره گوساله‌های شیرخوار تاثیر معنی‌داری بر مصرف ماده خشک در ماه دوم و کل دوره پرورشی داشت اما در ماه اول این اثر معنی‌دار مشاهده نشد. نتایج نشان داد مکمل کردن جیره با ویتامین ث سبب بهبود افزایش وزن روزانه در کل دوره پرورش شد. استفاده از ویتامین ث در جیره گوساله‌های شیرخوار تأثیری بر غلظت گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، آلبومین و پروتئین کل سرم خون در زمان‌های ۲، ۷، ۲۱ و ۴۵ روز بعد از تولد نداشت. نتایج نشان داد که افزودن ویتامین ث تأثیر معنی‌داری بر غلظت سوپراکسید دسموتاز سرم خون به جز ۲۱ روز بعد از تولد و غلظت گلوتاتیون پراکسیداز سرم خون به غیر از ۴۵ روز بعد از تولد نسبت به گروه شاهد نداشت. هم‌چنین غلظت ویتامین ث سرم با استفاده از ۶۰۰ میلی گرم ویتامین ث در جیره گوساله های شیرخوار در زمان ۴۵ روز بعد از تولد افزایش معنی‌داری نسبت به گروه شاهد داشت. در مجموع استفاده از ویتامین ث سبب بهبود افزایش وزن روزانه، ماده خشک مصرفی، غلظت ویتامین ث سرم خون و غلظت گلوتاتیون پراکسیداز سرم خون گوساله‌های شیرخوار گردید.

واژه‌های کلیدی: فعالیت آنتی اکسیدانی، فراسنجه خونی، گوساله شیرخوار، ویتامین ث.

مقدمه

گوساله های شیرخوار پس از تولد با عوامل بیماری‌زای گوناگونی مواجه می‌شوند که موجب بروز بیماری‌های مختلف و به دنبال آن ضرر اقتصادی می‌شود. از مهم‌ترین دلایل مرگ و میر در گوساله‌های شیرخوار، حساسیت آن ها به عفونت ها می باشد. از آنجایی که گوساله ها حساسیت بیشتری به عفونت های روده‌ای و تنفسی پیدا می‌کنند در نتیجه سبب تلفات بالایی در این دوره می شوند (۷). بنابراین استفاده از مکمل های غذایی و ویتامینی می تواند سبب بهبود سیستم ایمنی و عملکرد رشد شود. ویتامین ث یک ویتامین محلول در آب است که دارای خاصیت آنتی اکسیدانی بوده و می‌تواند رادیکال‌های آزاد تولید شده در سلول‌ها را از بین ببرد (۳۳). در هنگام تنش و مواجه شدن با بیماری میزان ویتامین ث در حیوان کاهش می‌یابد (۱). با بروز بیماری یا تنش، ویتامین ث ساخت هورمون های کورتیکو استروئیدی را کاهش داده که جزو هورمون های سرکوب کننده ایمنی شناخته می‌شوند. از طرفی ویتامین ث به دلیل خاصیت آنتی اکسیدانی از بافت های لنفوئیدی حفاظت کرده و کارایی آن را افزایش می‌دهد. ویتامین ث یک احیا کننده قوی محسوب شده و با دارا بودن گروه های دی انول یکی از عوامل مهم اکسیداسیون و احیای سلولی می‌باشد (۳۵). سون و همکاران (۳۰) گزارش کردند که

۱- دانشجوی دکتری تغذیه دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۲- دانشیاران گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۳- استاد پژوهشگر گروه تغذیه دام، دانشکده دامپزشکی دانشگاه مستقل ایالت مکزیکو تولوکا ، اودو دو مکزیکو ، مکزیک.
(*- نویسنده مسئول: Email: jseifdavati@uma.ac.ir)
Doi: 10.22067/ijasr.v13i1.84967

ویتامین ث به دلیل دارا بودن خاصیت آنتی‌اکسیدانی و کاهش استرس اکسیداتیو در رابطه با بهبود عمکرد رشد، نقش مهمی دارد. از طرفی دیگر کامب (۴) بیان نمود که اثرات مثبت ویتامین ث در عملکرد رشدی می‌تواند به دلیل تأثیر این ویتامین بر ساخت کلاژن، اثر بر متابولیسم ویتامینD_3، ساخت کارنیتین برای اکسیداسیون اسیدهای چرب، تأثیر بر اکسیداسیون اسیدهای آمینه، بهبود انتقال الکترون در سلول‌ها و از بین بردن رادیکال‌های آزاد باشد. سیفتسی و همکاران (۳) گزارش کردند که ویتامین ث می‌تواند با احیاء آهن سه ظرفیتی به دو ظرفیتی باعث افزایش جذب آن از روده و در نتیجه بهبود عملکرد شود. نتایج متناقضی در رابطه با اثرات مکمل کردن ویتامین ث در جیره و افزایش غلظت این ویتامین در خون گزارش شده‌است. در همین راستا نایت و همکاران (۱۵) بیان کردند که در نشخوارکنندگان مکمل ویتامین ث غلظت آن را در سرم افزایش نمی‌دهد. زیرا ویتامین ث در شکمبه تجزیه می‌شود. درحالی‌که افزایش غلظت ویتامین ث سرم با افزودن این ویتامین به جیره گوسفندان (۱۲) و گاو (۱۰) گزارش شده‌است. با توجه به این‌که گوساله‌ها تا سن ۴ هفتگی نمی‌توانند ویتامین ث را تولید کنند و به غلظت کم ویتامین در شیر وابسته هستند و هم‌چنین کلیه‌ها به عنوان مهم‌ترین عضو سازنده ویتامین ث در سنین اولیه زندگی حیوان، فعالیت زیادی در خصوص تولید ویتامین ث نداشته است. بنابراین تأمین آن از طریق در مراحل اولیه زندگی می‌تواند سبب بهبود عملکرد حیوان گردد (۲۶ و ۳۰). با توجه به مطالعات کم در رابطه با اثرات فعالیت آنتی اکسیدانی ویتامین ث و اثرات مفید این ویتامین، هدف از این پژوهش بررسی مکمل کردن ویتامین ث بر عملکرد رشد و فعالیت آنتی اکسیدانی گوساله‌های شیرخوار هلشتاین بود.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در مجتمع دامپروری شرکت کشت و صنعت مغان واقع در استان اردبیل، شهرستان پارس آباد در ایستگاه پرورش گوساله‌های شیری مجتمع، از اوایل بهمن ماه لغایت اواسط فروردین ماه سال ۱۳۹۷ انجام گرفت. به این منظور از ۴۰ رأس گوساله ماده هلشتاین تازه متولد شده با میانگین سن ۱ الی ۱۰ روز و میانگین وزن ۱±۳۶ کیلوگرم با ۲ تیمار و ۲۰ تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی به مدت ۶۵ روز استفاده گردید. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱) جیره پایه بدون افزودنی و ۲) جیره پایه به همراه ۶۰۰ میلی‌گرم ویتامین ث (رووبمیکس سی، ساخت شرکت Roche– آلمان) در روز بودند. گوساله‌ها در ۲۴ ساعت اولیه پس از تولد، از مادران خود جدا شده و پس از ضدعفونی کردن ناف و وزن‌کشی به باکس‌های انفرادی منتقل شدند. سپس در ۸ ساعت اولیه‌ی تولد با ۴ لیتر آغوز در دو نوبت تغذیه شدند و دادن آغوز برای ۲ روز دیگر بر مبنای ۱۰ درصد وزن بدن ادامه یافت. شیردهی گوساله‌ها روزانه در دو نوبت (ساعت ۸/۳۰ صبح و ساعت ۱۸/۳۰ عصر) انجام شد. تغذیه گوساله‌ها از شیر در طی ۱۴ روز اول به مقدار ۴ لیتر، از ۱۵ الی ۶۰ روزگی به مقدار ۶ لیتر و از ۶۰ الی ۶۵ روزگی به مقدار ۳ لیتر بود و در روز ۶۵ قطع شیر گردیدند. در روز ۴ تولد، گوساله‌ها به محل باکس‌های انفرادی بتونی در محل گوساله‌دانی منتقل شدند. جیره شروع کننده از روز ۵ پس از تولد به صورت آزاد در اختیار گوساله قرار گرفت تا بر اساس اشتها مصرف نمایند. آب آشامیدنی نیز همراه با جیره شروع کننده از روز ۵ تولد به صورت مصرف آزاد در اختیار گوساله‌ها قرار گرفت و تنها از یک ساعت قبل تا یک ساعت پس از شیردهی از دسترسی گوساله‌ها به آب جلوگیری شد. مقدار ۱۰ درصد یونجه خشک از روز ۲۰ پس از تولد به صورت خرد شده در اندازه‌ی قطعات ۱–۲ سانتی‌متر به جیره‌ی جیره شروع کننده گوساله‌ها اضافه شد. ترکیب جیره‌های شروع‌کننده گوساله‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. در این جیره ترکیب جوش شیرین طبق تصمیم داخلی مدیریت تغذیه ایستگاه پرورش گوساله به جای پودر الکترولیت در پیشگیری اسهال در جیره گنجانده شد (۳۱).

در طول دوره آزمایشی، جیره‌های غذایی پس از توزین روزانه در اختیار گوساله‌ها قرار گرفت. برای تعیین میزان مصرف خوراک، قبل از ریختن خوراک وعده صبح، باقیمانده خوراک روز قبل جمع آوری و آن ثبت شد. گوساله‌ها هر ماه یک‌بار و آخر دوره پرورشی با اعمال محرومیت قبلی ۱۴-۱۲ ساعت از آب و خوراک جهت جلوگیری تغییرات وزن، وزن‌کشی شدند (۲۵). هم‌چنین بازده خوراک (ماده خشک شیر و جیره آغازین) برای هر گروه محاسبه گردید.

نمونه‌گیری خون از هر گوساله در ۴ نوبت انجام گرفت، که شامل بلافاصله ۴۸ ساعت بعد از تولد، ۷، ۲۱ و ۴۵ روز بعد از تولد بود (۲۸). مقادیر پروتئین‌کل، آلبومین، تری‌گلیسرید، کلسترول توسط کیت‌های تجاری (ساخت شرکت پارس آزمون) در سرم خون اندازه‌گیری شد. هم‌چنین فعالیت آنزیم گلوتاتیون پراکسیداز و سوپراکسید دسموتاز سرم خون با استفاده از کیت RANSEL (شرکت RANDOX، کشور انگلیس) و با دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری گردید. پژوهش حاضر به صورت کاملا تصادفی با ۲ تیمار و ۲۰ تکرار انجام گرفت.

داده‌ها به دلیل تکرار در زمان با استفاده از رویه Mixed و نرم افزار SAS تجزیه و تحلیل شدند. معادله مورد استفاده در پژوهش حاضر به‌صورت زیر بود:

$Y_{ij} = \mu + T_i + b(x_{ij}-\bar{x}) + e_{ij}$ که در آن Y_{ij} مقادیر مشاهده تیمار i ام در تکرار j ام، μ میانگین هر مشاهده، T_i اثر تیمار i ام، b ضریب تابعیت از وزن اولیه و e_{ij} اثر خطای آزمایش مربوط به تیمار i ام در تکرار j ام است (۲۷). سطح احتمال و اطمینان ۹۵ درصد و خطای ۵ درصد به‌عنوان سطح معنی‌داری منظور گردید.

جدول ۱- ترکیب شیمیایی خوراک شروع کننده و درصد اجزای تشکیل دهنده
Table 1-The chemical composition and components of the starter (%)

اقلام خوراکی Feed ingredients	درصد %
دانه ذرت Corn, grain	42.5
دانه جو Barley, grain	12.0
سبوس گندم Wheat bran	5.0
کنجاله سویا Soybean meal	37.6
نمک Salt	0.4
پودر صدف Oyster shell	1.1
مکمل مواد معدنی[۱] Mineral supplement[1]	0.5
مکمل ویتامین[۲] Vitamin supplement[2]	0.4
جوش شیرین Bicarbonate sodium	0.5
ترکیب شیمیایی (٪) Chemical composition (%)	**درصد %**
ماده خشک Dry matter	89.7
پروتئین خام Crude Protein	18.7
عصاره اتری (چربی خام) Ether extract (Crude fat)	2.3
الیاف نامحلول در شوینده خنثی Neutral detergent fiber	16.3
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی Acid detergent fiber	7.3
خاکستر Ash	6.3
کلسیم Calcium	0.54
فسفر Phosphorus	0.22

[۱] ترکیب مکمل معدنی: کلسیم ۱۹۵ گرم؛ فسفر ۹۰ گرم؛ منیزیم ۹۰ گرم؛ سدیم ۵۵ گرم؛ روی۳ گرم؛ آهن۰/۳ گرم؛ منگنز ۲ گرم؛ مس۰/۲۸ گرم؛ کبالت۰/۱گرم؛ سلنیوم ۱ میلی‌گرم؛ آنتی‌اکسیدانت ۰/۴ گرم.

[۲] ترکیب مکمل ویتامین: ویتامین آ، ۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی در کیلوگرم؛ ویتامین ای، ۰/۱ گرم در کیلوگرم؛ ویتامین د۳، ۱۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی در کیلوگرم.

[1]Mineral supplement composition: 195 g calcium, phosphorus 90g; magnesium 90 g; sodium 55g, zinc 3g; 0.3g iron, manganese 2 g copper 0.28g, cobalt 0.1g, selenium 1 mg; 0.4 g of antioxidants.

[2]Vitamins supplement composition: Vitamin A, 500000 IU per kg, vitamin E, 0.1g per kg, vitamin D3 100000 IU per kg.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به اثر استفاده از ویتامین ث در جیره گوساله‌های شیرخوار بر عملکرد رشد در جدول ۲ نشان داده شده است. استفاده از ۶۰۰ میلی‌گرم ویتامین ث در جیره گوساله‌های شیرخوار سبب افزایش معنی‌دار وزن نهایی گوساله‌های شیرخوار شد. نتایج نشان داد که استفاده از ۶۰۰ میلی‌گرم ویتامین ث در جیره گوساله‌های شیرخوار

تاثیر معنی‌داری بر مصرف ماده خشک در ماه دوم و کل دوره پرورشی داشت اما در ماه اول این اثر معنی‌دار مشاهده نشد. اثر استفاده از ویتامین ث در جیره گوساله‌های شیرخوار سبب بهبود افزایش وزن روزانه در کل دوره پرورشی شد. به‌طوری که در ماه اول و دوم این اثر نسبت به گروه شاهد معنی‌دار نبود.

نتایج نشان داد که مکمل کردن جیره گوساله‌های شیرخوار با ۶۰۰ میلی‌گرم ویتامین ث اثر معنی‌داری را در ضریب تبدیل غذایی در ماه‌های اول، دوم و کل دوره پرورشی ایجاد نکرد. پوگ و هانسن (۲۳) گزارش کردند که با افزایش میزان ویتامین ث تا ۱۰ گرم در جیره گوساله‌های پرواری، مصرف خوراک کاهش و ضریب تبدیل غذایی بهبود یافت. هم‌چنین این محققین بیان کردند که استفاده از ویتامین ث تأثیری بر وزن نهایی نداشت. استفاده از مقدار ۳۰۰۰ میلی‌گرم در روز ویتامین ث در گوساله‌های شیرخوار وزن بدن گوساله‌ها را در ماه‌های اول، دوم و کل دوره تحت تأثیر قرار نداد (۲۸). در بررسی اثرات ویتامین ث بر عملکرد گوساله‌ها گزارش شده است که استفاده از دو گرم در روز ویتامین ث وزن بدن گوساله‌ها را تا ۶ هفته اول زندگی تحت تأثیر قرار نداد (۱۱ و ۱۲). پوگ و همکاران (۲۴) گزارش کردند که مکمل کردن ویتامین ث در جیره گوساله‌های پرواری اثری بر مصرف خوراک نداشت. تأثیر اندک استفاده از ویتامین ث بر عملکرد رشد گوساله‌های پرواری توسط یانو و همکاران (۳۵) با ۴۰ میلی گرم به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن به مدت ۳۶۵ روز و پوگ و هانسن (۲۳) با ۱۰ گرم در روز به مدت ۱۴۹ روز گزارش شده‌است. نجوکو و همکاران (۲۱) گزارش کردند که مصرف خوراک گوساله‌های که ۶۰۰ میلی‌گرم ویتامین ث دریافت کرده بودند، در مقایسه با گروه شاهد تغییر نکرد. ویتامین ث دارای خاصیت آنتی اکسیدانی بوده و رادیکال‌های آزاد تولید شده در سلول‌ها را از بین می‌برد. این ویتامین از تنش جلوگیری کرده و سبب بهود عملکرد دام می‌شود (۲۰). هوشین و همکاران (۱۳) اظهار داشتند با افزایش هورمون‌های تیروئیدی، رشد گوساله به دلیل افزایش مصرف خوراک، بهبود هضم و جذب مواد مغذی افزایش می‌یابد.

متابولیت‌های سرم خون

نتایج مربوط به اثرات مکمل کردن ویتامین ث در جیره گوساله‌های شیرخوار بر متابولیت‌های سرم خون در جدول ۳ نشان داده شده است. همان‌طورکه مشاهده می‌شود استفاده از ویتامین ث در جیره گوساله‌های شیرخوار تأثیری بر غلظت گلوکز کلسترول، تری‌گلیسرید، آلبومین و پروتئین کل در زمان‌های ۴۸ ساعت بعد از تولد، روزهای ۷، ۲۱ و ۴۵ بعد از تولد نداشت (P>۰/۰۵). کنوار و همکاران (۱۶) با بررسی اثرات اسکوربیک اسید به میزان ۱۰ و ۱۵ گرم در روز در بوفالو گزارش کردند که غلظت گلوکز خون با افزودن اسید اسکوربیک کاهش یافت. امیدی و همکاران (۲۲) با تزریق ویتامین ث در گوسفندان بلوچی تحت استرس گرمایی تأثیر معنی-داری را در غلظت خونی کلسترول و تری‌گلیسرید مشاهده نکردند. رمضانی و همکاران گزارش کردند (۲۵) مصرف ۶۰۰ میلی گرم در روز ویتامین ث در گوساله شیرخوار تأثیری بر غلظت پروتئین کل، آلبومین، کلسترول و تری‌گلیسرید نداشت. کیم و همکاران (۱۴) گزارش کردند که استفاده از ویتامین ث در گوساله‌ها، غلظت آلبومین و پروتئین کل را تحت تأثیر قرار نداد. هم‌چنین سیفی و همکاران (۲۸) نیز نشان دادند که افزودن ویتامین ث به جیره گوساله‌ها بر غلظت آلبومین سرم خون موثر نبود.

زیست فراهمی ویتامین ث و آنزیم های سرم

نتایج مربوط به اثرات مکمل کردن ویتامین ث بر زیست فراهمی ویتامین ث و غلظت گلوتاتیون پراکسیداز و سوپراکسید دسموتاز سرم گوساله‌های شیرخوار در جدول ۴ نشان داده شده است. غلظت سوپراکسید دسموتاز سرم خون در زمان ۲۱ روز بعد از تولد افزایش معنی‌داری را با افزودن ویتامین ث نسبت به گروه شاهد نشان داد (P<۰/۰۵). درحالی‌که در زمان‌های دیگر این اثر معنی‌دار نبود. غلظت گلوتاتیون پراکسیداز سرم خون نیز ۴۵ روز بعد از تولد نسبت به گروه شاهد افزایش یافت (P=۰/۰۵). غلظت گلوتاتیون پراکسیداز در زمان‌های دیگر تحت تأثیر ویتامین ث قرار نگرفت. غلظت ویتامین ث سرم گوساله‌های مکمل شده با ویتامین ث در زمان ۴۵ نسبت به گروه شاهد افزایش معنی‌داری نشان داد (P<۰/۰۵). لاندکویست و فیلیپس (۱۸) بیان کردند که غلظت پلاسمایی ویتامین ث در زمان تولد گوساله ۱/۲–۰/۴۶ میلی گرم بر دسی لیتر است و تا سن یک هفتگی سریعا کاهش می‌یابد. غلظت پلاسمایی ویتامین ث در گوساله تقریبا تا سن سه هفتگی یعنی تا وقتی که ساخت آن در داخل بدن آغاز شود، پایین می‌ماند. سپس غلظت آن تا از سه تا شش ماهگی افزایش می‌یابد. در تحقیقی بیش‌ترین افزایش غلظت پلاسمایی ویتامین ث در بره‌های ۱ تا ۲ هفته پس از تولد گزارش شده به-طوری‌که تزریق ویتامین ث بعد از ۵ ساعت باعث افزایش غلظت پلاسمایی تا ۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم وزن بدن شد (۴).

ماسلود و همکاران (۱۹) گزارش کردند که استفاده از فرم سدیم و کلسیم آسکوربیل ۱ فسفات با نیمه عمر ۶/۹ ساعت در محیط شکمبه پایدار بوده و زیست فراهمی بیشتری نسب به فرم‌های غیرپوشش دار دارند. تاکاشی و همکاران (۳۲) گزارش کردند که میزان ویتامین ث پلاسما در طول پرواربندی گوساله‌ها کاهش می‌یابد که این ممکن است به دلیل مصرف ویتامین ث به‌عنوان عاملی برای کنترل استرس اکسیداتیو باشد. مشابه با این نتایج پوگ و هانسن (۲۳) نشان دادند که غلظت ویتامین ث پلاسما در طی ۹۰ روز اول زندگی کاهش

می‌یابد اما با مصرف ویتامین ث ایـن کـاهش در غلظـت پلاسـمایی ویتامین ث مشاهده نمی‌شود. همان‌طورکه نتایج این مطالعه نیز نشان می‌دهد در ۴۸ ساعت بعد از تولد مقـدار ویتـامین ث در گـروه شـاهد ۰/۳۱ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر بود که در روز ۷ ام به ۰/۲۷ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر رسیده بود.

جدول ۲– اثر افزودن ویتامین ث بر عملکرد رشد گوساله‌های شیرخوار هلشتاین[۱]

Table 2– Effect of vitamin C supplement on growth performance of Holstein suckling calves[1]

اقلام Items	جیره های آزمایشی Experimental diets شاهد Control	ویتامین ث Vitamin c	SEM	P-value
وزن بدن (کیلوگرم) Body Weight (kg)				
شروع Initial	36.33	36.83	1.33	0.62
نهایی Final	64.13	70.33	0.83	0.04
افزایش وزن روزانه (گرم در روز) Average Daily gain (g/day)				
ماه اول First month	383.33	408.38	26.60	0.52
ماه دوم Second month	725.01	843.67	24.85	0.07
کل دوره Total period	433.35[b]	528.22[a]	12.89	0.04
مصرف ماده خشک خوراک (گرم در روز) Starter dry matter Intake (g/day)				
ماه اول First month	206.18	204.17	25.04	0.95
ماه دوم Second month	609.50[b]	743.63[a]	28.01	0.04
کل دوره Total period	325.98[b]	408.10[a]	24.21	0.03
مصرف ماده خشک شیر (گرم در روز) Milk dry matter Intake (g/day)				
ماه اول First month	608.40	608.60	0.45	0.76
ماه دوم Second month	750.80	750.20	0.66	0.54
کل دوره Total period	656.20	656.40	1.18	0.90
بازده خوراک Feed Efficiency				
ماه اول First month	0.47	0.50	0.03	0.81
ماه دوم Second month	0.53	0.56	0.03	0.61
کل دوره Total period	0.44	0.50	0.01	0.06

[۱] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند ($P < ۰/۰۵$).

[1]Means within the same row with different superscripts differ ($P<0.05$).

جدول ۳- اثر ویتامین ث بر متابولیت‌های خون گوساله‌های شیر خوار هلشتاین[۱]

Table 3– Effect of vitamin c supplement on blood metabolites of Holstein suckling calves [1]

اقلام Items	جیره‌های آزمایشی Experimental diets		SEM	P-value
	شاهد Control	ویتامین ث Vitamin c		
گلوکز (میلی گرم بر دسی لیتر) Glucose (mg/dL)				
روز دوم Day 2	81.60	84.20	7.56	0.81
روز هفتم Day 7	80.00	86.20	7.01	0.54
روز ۲۱ Day 21	78.60	75.40	2.37	0.81
روز ۴۵ Day 45	77.40	74.60	2.03	0.68
کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر) Cholesterol (mg/dL)				
روز دوم Day 2	83.60	81.42	4.06	0.97
روز هفتم Day 7	82.60	81.80	3.01	0.85
روز ۲۱ Day 21	92.40	89.80	6.34	0.96
روز ۴۵ Day 45	88.00	84.80	5.42	0.82
تری گلیسرید (میلی گرم بر دسی لیتر) Triglycerides (mg/dL)				
روز دوم Day 2	25.40	27.80	5.11	0.74
روز هفتم Day 7	22.80	24.72	5.77	0.99
روز ۲۱ Day 21	20.80	22.20	1.22	0.20
روز ۴۵ Day 45	19.00	20.20	0.72	0.27
پروتئین کل (گرم بر دسی لیتر) Total protein (g/dL)				
روز دوم Day 2	6.42	7.09	0.73	0.53
روز هفتم Day 7	6.95	6.72	0.59	0.19
روز ۲۱ Day 21	7.48	7.62	0.26	0.72
روز ۴۵ Day 45	7.07	7.84	0.27	0.08
آلبومین (گرم بر دسی لیتر) Albumin (g/dL)				
روز دوم Day 2	2.64	2.72	0.10	0.60
روز هفتم Day 7	2.52	2.62	0.11	0.43
روز ۲۱ Day 21	2.90	3.10	0.15	0.39
روز ۴۵ Day 45	3.23	3.58	0.19	0.52

[۱] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند ($P < 0/05$).

[1] Means within same row with different superscripts differ ($P<0.05$).

جدول ٤– اثر افزودن ویتامین ث بر غلظت سرم سوپراکسید دسموتاز و گلوتاتیون پراکسیداز و ویتامین ث گوساله‌های شیر خوار هلشتاین[۱]

Table 4– Effect of vitamin c supplement on serum concentrations of Superoxide dismutase , glutathione peroxidase and Vitamin C Holstein suckling calves[1]

فراسنجه Parameter	جیره‌های آزمایشی Experimental diets		SEM	P-value
	شاهد Control	ویتامین ث Vitamin c		
سوپراکسید دسموتاز (واحد در گرم) Superoxide dismutase (U/g)				
روز دوم Day 2	38.68	42.92	4.12	0.58
روز هفتم Day 7	40.04	43.12	3.20	0.90
روز ۲۱ Day 21	39.02[b]	48.72[a]	1.99	0.01
روز ۴۵ Day 45	46.01	52.51	5.54	0.09
گلوتاتیون پراکسیداز (واحد در گرم) Glutathione Peroxidase (U/g)				
روز دوم Day 2	440.01	446.12	19.28	0.97
روز هفتم Day 7	442.03	466.41	27.45	0.71
روز ۲۱ Day 21	438.78	468.42	17.67	0.26
روز ۴۵ Day 45	405.01[b]	456.20[a]	16.58	0.05
ویتامین ث (میلی گرم بر دسی لیتر) Vitamin C (mg/dl)				
روز دوم Day 2	0.32	0.34	0.08	0.81
روز هفتم Day 7	0.27	0.30	0.03	0.79
روز ۲۱ Day 21	0.29	0.42	0.05	0.09
روز ۴۵ Day 45	0.30[b]	0.47[a]	0.05	0.05

[۱] میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشابه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند ($P < ۰/۰۵$).

[1]Means within same row with different superscripts differ ($P<0.05$).

اما با دریافت ویتامین ث افزایشی در میزان ویتامین ث سرم خون گوساله‌ها مشاهده گردید به‌طوری‌که در روز ۴۵ میـزان آن بـه ۰/۴۷ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر رسید. گانایی و همکاران (۸) با بررسـی اثـرات ویتامین ث در بوفالوها نشان دادند که استفاده از این ویتامین در جیره بوفالوها سـبب افـزایش غلظـت سوپراکسـید دسـموتاز و گلوتـاتیون پراکسیداز شده‌است. کومار و همکاران (۱۷) گزارش کردند که استفاده از ویتامین ث سبب کاهش غلظت گلوتاتیون پراکسـیداز شـده‌اسـت. سطح پایین غلظت گلوتاتیون پراکسیداز ممکن است ناشی از کـاهش آسیب‌های سلولی در نتیجه استفاده از ویتـامین ث باشـد. کوسـاک و همکاران (۵) نشان دادند که استفاده از ویتامین ث تأثیری بر غلظـت پلاسمایی ویتامین ث نگذاشت اما سبب افزایش غلظـت سوپراکسـید دسموتاز شد. سیفی و همکاران (۲۸) با استفاده از اسکوربیک اسید در گوساله‌های شیرخوار مشاهده کردند که آنزیم سوپراکسید دسموتاز در هفته اول پس از تولد بیش‌ترین مقدار و در هفته پنجم کم‌ترین مقدار را داشت. هم‌چنین گلوتاتیون پراکسیداز در هفته اول پس از تولـد بـه بیش‌ترین مقدار و در هفته ۷ بعد از تولد به کم‌ترین مقدار خود رسید. در تحقیق دیگر استفاده از اسکوربیک اسـید در مـوش‌هـای مسـموم سبب کاهش قابـل تـوجهی در آنـزیم‌هـای گلوتـاتیون پراکسـیداز و

سوپراکسید دسموتاز شد (۷). وظیفه آنتی اکسیدانی ویتامین ث شامل احیای رادیکال آزاد و در نتیجه محافظت کردن سلول‌ها بر علیه واکنش‌های مخرب رادیکال‌های اکسید کننده و بسیار فعال می‌باشد. استفاده از مکمل ویتامین ث باعث کاهش استرس‌های اکسیداتیو در گوسفند (۹) و بز (۲) شد.

نتیجه‌گیری کلی

با بررسی اثرات ویتامین ث بر عملکرد رشد، متابولیت‌ها و زیست فراهمی آن در گوساله‌های شیرخوار می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از ویتامین ث سبب بهبود افزایش وزن روزانه، میزان ماده خشک مصرفی، افزایش غلظت گلوتاتیون پراکسیداز و زیست فراهمی ویتامین ث سرم در ۴۵ روزگی شد. پیشنهاد می‌گردد سطوح متفاوتی از این ویتامین در گوساله شیرخوار مورد بررسی قرار گیرد.

منابع

1- Amakye, A. J., T. L. Lin., P. Y. Hester., B. A. Watkins., and C. C. Wu. 2000. Ascorbic acid Supplementation improved antibody response to infectious bursal disease vaccination in chickens. Poultry Science, 79: 680-688.

2- Ayo, J. O., N. S. Minka., and M. Mamman. 2006. Excitability scores of goats administered ascorbic acid and transported during hot dry conditions. Journal of Veterinary Science, **7**: 127–31.

3- Ciftici, M., O. N. Ertas., and T. Guler. 2005. Effects of vitamin E and vitamin C dietary supplementation on egg production and egg quality of laying hens exposed to chronic heat stress. Revue de Medicine Veterinaries, 156: 107-111.

4- Comb, G. F. 1992. Vitamin C.pages223-249 in vitamins. Academic press, Inc., New York, NY.

5- Cusack P. M. V., N. P. Mc Meniman., and I. J. Lean. 2005. The physiological and production effects of increased dietary intake of vitamins E and C in feedlot cattle challenged with bovine herpesvirus. Journal of Animal Science, 83: 2423–2433.

6- El-Gendy, K. S., N. M. Aly., F. H. Mahmoud., A. Kenawy., and A. K. El-Sebae. 2010. The role of vitamin C as antioxidant in protection of oxidative stress induced by imidacloprid. Food Chemistry Toxicology, 48: 215-21.

7- Esmaeili, H., M. R. Mokhber Dezfooli., G. H. R. Nikbakht Brojeni., M. Rabbani., P. Tajik., and Z. Hamidiya. 2011. Effect of oral vitamin E supplementation on absorption of colostral IgG in calves. Journal Veterinary Research, 63: 143-147.

8- Ganaie, A. H., O. K. Hooda., S. V. Sinch., A. Ashotsh., and R. C. Upadhyay. 2013. Effect of vitamin C supplementation on immune status and oxidative stress in pregnant Murrah buffaloes during thermal stress. Indian Journal of Animal Sciences, 83: 649–655.

9- Ghanem, A. M., L. S. Jaber., M. Abi Said., E. K. Barbour., and S. K. Hamadeh. 2008. Physiological and chemical responses in water deprived Awassi ewes treated with vitamin C. Journal of Arid Environments, 72: 141–49.

10- Hidiroglou, M. 1999. Technical note: Forms and route of vitamin C supplementation for cows. Journal of Dairy Science, 82: 1831–1833.

11- Hidiroglou, M., T. R. Batara., and M. Ivan. 1995. Effects of supplemental vitamins e and c on the immune responses of calves. Journal of Dairy Science, 78: 1578-1583.

12- Hidiroglou, M., T. R. Batra., and X. Zhao. 1997. Comparison of vitamin bioavailability after multiple or single oral dosing of different formulation in sheep. Reproduction Nutrition Development, 37: 443–448.

13- Hoshin, S., A. Wakita., Y. Kobayshi., Y. Nishiguchi., A. Ozawa., K. Hodate., T. Kakegawa., and M. Suzuki. 1991. Changes in serum concentration of insulin like growth factor, growth hormone and thyroid hormones in growing and fattening stress. Journal of Animal Nutrition, 65:36-44.

14- Kim, J. H., L. M. Lovelia., Y. Chul-Ju., K. Seon-Ho., K. H. Jong., SH. L. Wang., K. C. Kwang., and L. Sang-Suk. 2012. Hemato-biochemical and cortisol profile of Holstein growing-calves supplemented with vitamin C during Summer Season. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 25: 361–368.

15- Knight, C. A., R. A. Dutcher., N. B. Guerrant., and S. I. Bechdel. 1940. Destruction of ascorbic acid in the rumen of the dairy cow. Experimental Biology and Medicine, 44: 90–93.

16- Konwar, D. K., T. Amonge., D. J. Dutta., A. K. Gogoi., S. R. Borah., G. Chdas., R. Bhuyan., and R. Roychoudhury. 2017. Dietary supplementation of ascorbic acid on hemato-biochemical and hormonal parameters in swamp buffaloes. Journal of Animal Research, 7:39-47.

17- Kumar, A., G. Singh., B. V. S. Kumar., and S. K. Meur. 2011a. Modulation of antioxidant status and lipid peroxidation in erythrocyte by dietary supplementation during heat stress in buffaloes. Livestock Science, 138: 299–303.

18- Lundquist, N. S., and P. H. Phillips. 1943. Certain dietary factors essential for the growing calf. Journal of Dairy Science, 26: 1023-30.

19- Macleod, D. D., X. Zhang., J. J. Kennelly., and L. Ozimek. 1999. Pharmacokinetics of ascorbic acid and ascorby

L-2- polyphosphate in the rumen fluid of dairy cows. Milchwissenschaft, 54:63–65.
20- Mafison, R. R., and M. H. Manwaring. 1937. Ascorbic acid stimulation of specific antibody production. "Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine. Society for Experimental Biology and Medicine, 37: 402-404.
21- Njoku, P. C. 1986. Effect of dietary ascorbic acid (vitamin C) supplementation on the performance of broiler chickens in a tropical environment. Animal Feed Science and Technology, 16:17-24.
22- Omidi, A., M. Kheirie., and H. Sarir. 2014. Effects of vitamin C injection on some blood parameters under hyperacute heat stress in male Baluchi sheep. Journal of Veterinary Research, 69:73-77.
23- Pogge D. J., and S. L. Hansen. 2013. Effect of varying concentrations of vitamin C on performance, blood metabolites, and carcass characteristics of steers consuming a common high-sulfur (0.55% S) diet. Journal of Animal Science, 91: 5754–5761.
24- Pogge D. J., S. M. Lonergan., and S. L. Hansen. 2015. Impact of supplementing vitamin C for 56, 90, or 127 days on growth performance and carcass characteristics of steers fed a 0.31 or 0.59% sulfur diet. Journal of Animal Sciences, 93:2297–2308.
25- Ramezani M., J. Seifdavati., S. Seifzadeh., H. Abdi-Benemar., and V. Razmazar. 2018. The effects of conjugated linoleic acid and vitamin C on growth performance, some blood metabolites and blood cell counts of Holstein suckling calves. Journal of Ruminant Research, 6: 101-116.
26- Sahinduran, S., and M. K. Albay. 2004. Supplemental ascorbic acid and prevention of neonatal calf diarrhea. Acta Veterinaria Brno, 73: 221–224.
27- SAS Institute. 2003. SAS/STAT Software, Release 8.2. SAS Institute, Inc., Cary, NC. USA.
28- Seifi, H. A., M. Mohri., M. Delaramy., and M. Harati. 2010. Effect of short term over-supplementation of ascorbic acid on hematology, serum biochemistry, and growth performance of neonatal dairy calves. Food and Chemical Toxicology, 48: 2059–2062.
29- Seifi, H.A., M. R. Mokhber Dezfuly., and M. Bolurchi. 1996. The effectiveness of ascorbic acid in the prevention of calf neonatal diarrhea. Journal of Veterinary Medicine, 43:189–191.
30- Seven, A., E. Tasan., E. F. Inci., H. Hatemi., and G. Burcak. 1998. Biochemical evaluation of oxidative stress in propylthiouracil treated hyperthyroid patients. Effects of vitamin C supplementation. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, 3:767–770.
31- Stoltenow, C., and N. Dyer. 2013. Calf diarrhea. North Dakota State University, USA.
32- Takahashi, E., T. Matsui., S. Wakamatsu., N. Yuri., Y. Shiojiri., R. Matsuyama., H. Murakami., S. Tanaka., S. Torii., and H. Yano. 1999. Serum vitamin C concentration in fattening and fattened beef cattle. Animal Science Journal (Japan), 70:119–122.
33- Trindade, M. A., and C. R. F Grosso. 2000. The stability of ascorbic acid microencapsulated in granules of rice starch and in gum Arabic. Journal of Microencapsulation, 17:169–176.
34- Worapol, A., P. Sridama., and Y. Phasuk. 2003. Effect of ascorbic acid on cell mediated, humoral immune response and pathophysiology of white blood cell in broilers under heat stress. Journal of Animal Science and Technology, 25:297-305.
35- Yano, H. 2002. The effect of vitamin C supplementation on fattening performance and carcass characteristics in beef cattle. Shokuniku ni kansuru Josei Kenkyu Chosa Seika Hokokusho (In Japanese), 20:154–158.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 13, No. 1, Spring 2021, p. 65-75

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۱۳، شماره ۱، بهار ۱۴۰۰، ص. ۷۵-۶۵

Evaluation of vitamin C supplementation on growth performance and antioxidant activity of Holstein suckling calves

Sayad Seifzadeh[1], Jamal Seifdavati[2*], Hossein Abdi Benemar[2], Abdolfattah Zeidan Mohammad Salem[3], Reza Seyed Sharifi[2]

Submitted: 06-01-2020
Accepted: 12-04-2020

Introduction It has been documented many times in various articles that the plasma vitamin C concentrations have been severely reduced during stress and disease in calves. Another report shows that the production of endogenous vitamin C was not apparently observed in dairy calves up to 4 months of age, and therefore the suckling calf depended on relatively low concentrations of vitamin C in consumed milk. Therefore, suckling calves are exposed to various pathogens that cause various diseases and consequently economic loss. One of the most important causes of mortality in suckling calves is their susceptibility to infections, since calves are more susceptible to intestinal and respiratory infections resulting in high mortality during this period. Therefore, use of dietary supplements and vitamins can improve the immune system and growth performance. Vitamin C is a water-soluble vitamin that has antioxidant properties and can kill free radicals produced in cells. The amount of vitamin C in the animal is reduced during stress and exposure to the disease. Therefore, providing it through starter rations can improve animal performance. There is limited research about the effects of vitamin C on the immune system and its beneficial effects in suckling calves. Hence, this study was aimed to evaluate the supplementation of vitamin C on growth performance and immune system of Holstein suckling calves.

Materials and Methods For this experiment, 40 newborn Holstein calves with an average age of 1-10 days, and about 36±1 kg weight, were used in a completely randomized design with 2 treatments and 20 replications. The treatments included: 1) Control (starter and whole milk) 2) Control + daily 600 mg vitamin C. Average daily gain and feed intake were measured and feed efficiency was determined. Blood samples from each calf were taken 4 times, including 48 h immediately after birth, 7, 21, and 45 days after birth. Total protein, albumin, triglyceride, cholesterol levels were measured by commercial kits (made by Pars Test Co.). Serum concentrations of vitamin C, super oxide dismutase and glutathione peroxidase were measured by commercial kits.

Results and Discussion Results showed that using 600 mg vitamin C in the diets of suckling calves had significant effect on final weight. Supplementation of vitamin C in calf starter diet increased dry mater intake in second months and total period ($P < 0.05$). Vitamin C supplementation had no significant effect on feed efficiency in the first, second months and the total period. Feed intake decreased with increasing vitamin C content in feeds but improved feed conversion ratio. These researchers also reported that that vitamin C use had no effect on final weight. Vitamin C supplementation in suckling calves diet had no effect on serum concentrations of glucose, cholesterol, triglyceride, albumin, and total protein at 48 hours postpartum, days 7, 21 and 45 after birth compared with the control group ($P>0.05$). The effects of ascorbic acid at levels of 0, 10 and 15 g in Buffalo decreased glucose concentrations, these researchers stated that as the amount of ascorbic acid increased, glucose concentration decreased. Vitamin C supplementation had no significant effect on blood concentration of superoxide dismutase except 21 days after birth and glutathione peroxidase concentration except for 45 days after birth compared to the control group. Calves received ascorbic acid had the highest amount of superoxide dismutase in the first week after birth and the lowest in the fifth week. Glutathione peroxidase also reached its lowest level 45 days after birth. Furthermore, serum vitamin C concentration in suckling calves received vitamin C containing diet increased

1- Ph.D Student of Animal Nutrition of University of Mohaghegh Ardebili.
2-Associate Professor of Animal Science Department of University of Mohaghegh Ardebili.
3- Professor-Researcher Department of Animal Nutrition School of Veterinary Medicine and Zootechnics Autonomous University of the State of Mexico Toluca, Edo de México, México, Respectively:
(*- Corresponding author email: jseifdavati@uma.ac.ir)
Doi: 10.22067/ijasr.v13i1.84967

significantly at 45 days after birth compared with the control group. This may be due to the intake of vitamin C as an agent for the control of oxidative stress.

Conclusion By studying the effects of vitamin C on growth performance, blood parameters and bioavailability in suckling calves, it can be concluded that using this vitamin increased dry mater intake and average daily gain, glutathione peroxidase concentration and serum vitamin C bioavailability throughout the period. In general, supplementation of the diet of suckling calves with vitamin C had beneficial effects on the performance. It is concluded that vitamin C as supplementation of the diet (milk replacer or starter diet) may enhance immunity and resistance in Holstein suckling calves.

Keywords: Antioxidant activity, Blood parameters Suckling calves, Vitamin C.